

LAPORAN TUGAS AKHIR

**PRARANCANGAN PABRIK
AMIL ASETAT DARI AMIL ALKOHOL
DAN ASAM ASETAT
KAPASITAS 15.000 TON PER TAHUN**



Oleh :
HENDRASWURI
D 500 020 002

Dosen Pembimbing

- 1. Ir. Panut Mulyono, M.Eng., D.Eng.**
- 2. Agung Sugiharto, S.T.**

**JURUSAN TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
SURAKARTA
2007**

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK KIMIA

Nama : Hendraswuri
NIM : D 500 020 002
Judul Makalah : Prarancangan Pabrik Amil Asetat dari Amil
Alkohol dan Asam Asetat Kapasitas
15.000 Ton per Tahun
Dosen Pembimbing : 1. Ir. Panut Mulyono, M.Eng., D.Eng.
2. Agung Sugiharto, S.T.

Surakarta, Februari 2007

Menyetujui

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Panut Mulyono, M.Eng., D.Eng.
NIP.131 797 956

Agung Sugiharto, S.T.
NIK.100.984

Mengetahui

Dekan

Kepala Jurusan

Ir. H. Sri Widodo, M.T.
NIK.542

Ir. H. Haryanto AR., M.S.
NIP.131 902 382

MOTTO

*Jadikanlah sabar dan sholat sebagai penolongmu. Dan sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat kecuali bagi orang-orang yang khusyu'
(Q.S. Al-Baqarah 45)*

*Akal dan belajar itu seperti jiwa dan raga. Tanpa raga, jiwa adalah hampa. Tanpa jiwa, raga adalah kerangka tanpa makna
(Kahlil Gibran)*

Kemarin adalah kenangan terindah dalam hidupku dan besok adalah musuh terberatku

Sahabat adalah orang yang berkata benar kepadamu, bukan orang yang membenarkan kata-katamu

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah,

Segala Puji dan Syukur selalu tercurah kepada-Mu Yaa Allah, yang telah memberiku kekuatan dan jalan terang dalam menghadapi kerasnya hidup ini.

Kupersembahkan karya sederhana ini untuk curahan kasih sayangku :

- Ibu & (Alm) Bapak, doa restu, kasih sayang dan pengorbanan kalian akan slalu abadi dan terukir dalam jiwa raga anakmu ini. Ibu, Entah berapa banyak doa yang terucap dari bibirmu untukku dan entah berapa banyak butir air mata yang kau teteskan untukku. Semua itu, tak sanggup untuk aku membalasnya. Ibu, hanya doa yang sanggup aku panjatkan kepada Illahi untukmu. Semoga ibu selalu bahagia dan tetap berada di sampingku dalam mengarungi liku-liku hidup ini. Bapak, semoga engkau selalu bahagia dan tenang berada di samping Nya.
- KakakZku tercinta, Mbak Dewi Indriyastuti, S.E & Mas Tanto, makasih tuk kasih sayang, dorongan dan doa untuk adikmu yang paling manis n baek ini he...he...

Special Thank's To :

- Keluarga besar Solo dan Kendal, aku bahagia dan bangga menjadi bagian dari kalian.
- Pakde Wignyo dan keluarga, matur nuwun nggih pakde.....
- Andik , makasih ya untuk semuanya.....walaupun baru sesaat, tapi kamu sangat berharga dan terbaik untukku.
- My Partner, Ratih. Akhirnya TA kita selesai juga ya Pren. Banyak perbedaan pendapat yang terjadi selama ini, tapi buat aku itu merupakan bagian yang terindah dalam kebersamaan kita. Jadi nggak cari kerja bareng.....
- Sahabat-sahabatku, Umi, Fara, Dhian, Ikes. Dengan adanya kalian hidupku jadi penuh warna.
- Teman-teman baikku, Galih, Tute', Adin, Nopex, Intan, Vieta, QQ. Kapan nech kita ngumpul2 lagi ? Sibuk banget sich kalian...
- Seruni 2 n The Gank & ex . Seruni 2, Kikil (Kil, akhirnya aku bisa jg nech nyusul kamu), Epul (akhirnya kita selesai juga, TOS se' no...), Rani n Tika (kalian adalah adik kostku yang paling baik deh pokoknya, ok Cah Guemblung), Femi (Fem, tetap dengan kegilaanmu ya, okeh), mb Rita n mb Cacieq (cepat cari kerja dong, biar bisa nraktir aku), Lely, Nana, Ricky, Wafiki, Ayu, Diah, Lia, & Mas Andi. Thanks tuk kalian semua.....
- Teman-teman Tekim, Fera, Maria, Dewi, n semua angkatan 2002 tanpa terkecuali. Makacih kalian telah jadi temanku selama aku di Solo.



KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT, atas limpahan rahmat-Nya kami dapat menyelesaikan laporan Tugas Prarancangan Pabrik ini.

Tugas Prarancangan Pabrik yang berjudul Prarancangan Pabrik Amil Asetat dari Amil Alkohol dan Asam Asetat Dengan Kapasitas 15.000 Ton/Tahun ini disusun sebagai penerapan dari ilmu teknik kimia yang telah didapat dibangku kuliah, dan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Atas terselesainya laporan Tugas Prarancangan Pabrik ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Haryanto, M.S. , selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. Panut Mulyono, M. Eng., D. Eng., selaku Dosen Pembimbing I
3. Bapak Agung Sugiharto, S.T., selaku Dosen Pembimbing II.
4. Kepada kedua orang tua dan keluarga besar, atas segala kasih sayang, kepercayaan dan doa yang tiada hentinya.
5. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta atas segala bimbingan dan arahannya.
6. Teman – teman Teknik Kimia Angkatan 2002 yang selalu memberikan dorongan dan motivasi
7. Semua pihak yang telah membantu penulis hingga terselesaikannya laporan ini.

Kami menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan laporan Tugas Prarancangan Pabrik ini masih banyak kekurangan dan kelemahan serta jauh dari



kesempurnaan. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan laporan ini.

Besar harapan kami semoga laporan Tugas Prarancangan Pabrik ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan bagi yang memerlukannya.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Surakarta, Februari 2007

Penyusun



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTTO.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
INTISARI	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	01
1.1. Latar Belakang.....	01
1.2. Kapasitas Perancangan Pabrik.....	02
1.3. Lokasi Pabrik.....	04
1.4. Tinjauan Pustaka	07
1.4.1. Proses Pembuatan	07
1.4.2. Kegunaan Produk	09
1.4.3. Sifat Fisika dan Sifat Kimia Bahan Baku dan Produk	09
1.4.4. Tinjauan Proses Secara Umum	12
BAB II DISKRIPSI PROSES	13
2.1. Spesifikasi Bahan Baku dan Produk	13
2.1.1. Spesifikasi Bahan Baku.....	13
2.1.2. Spesifikasi Bahan Pembantu.....	13
2.1.3. Spesifikasi Produk.....	14
2.2. Konsep Proses	14



2.2.1. Dasar Reaksi	14
2.2.2. Esterifikasi Katalitik	15
2.2.3. Penyempurnaan Katalitik.....	16
2.2.4. Fase Reaksi.....	16
2.2.5. Kondisi Operasi.....	17
2.2.6. Tinjauan Kinetika.....	17
2.2.7. Tinjauan Termodinamika.....	17
2.2.8. Perbandingan Mol Reaktan.....	19
2.3. Diagram Alir Proses	19
2.3.1. Langkah Proses	19
2.4. Neraca Massa dan Neraca Panas	22
2.4.1. Neraca Massa	22
2.4.2. Neraca Panas	24
2.5. Lay Out Pabrik dan Tata Letak Peralatan.....	28
 BAB III SPESIFIKASI PERALATAN PROSES	37
 BAB IV UNIT PENDUKUNG PROSES (UTILITAS) DAN LABORATORIUM	54
4.1. Unit Pendukung Proses	54
4.1.1. Unit Pengadaan dan Pengolahan Air	54
4.1.2. Unit Pengadaan Steam	60
4.1.3. Unit Pengadaan Tenaga Listrik	61
4.1.4. Unit Pengadaan Bahan Bakar	62
4.1.5. Unit Pengolahan Limbah	62
4.2. Laboratorium	63
4.2.1. Tugas Pokok Laboratorium	63
4.2.2. Program Kerja Laboratorium	64
4.2.3. Alat-alat Utama Laboratorium	65



BAB V MANAJEMEN PERUSAHAAN	68
5.1. Bentuk Perusahaan	68
5.2. Struktur Organisasi	69
5.2.1. Direktur Utama.....	70
5.2.2. Direktur	70
5.2.3. Kepala Bagian.....	71
5.2.4. Kepala Seksi dan karyawan	72
5.3. Kesejahteraan Karyawan	79
5.4. Perencanaan Produksi.....	83
5.5. Pengendalian Produksi.....	84
 BAB VI ANALISIS EKONOMI	87
 BAB VII KESIMPULAN	101
 DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Data Kebutuhan Amil asetat di Indonesia.....	02
Tabel 1.2 Perhitungan Kapasitas Produksi Amil Asetat dengan Metode <i>Least Square</i>	03
Tabel 1.3 Perkiraan Jumlah Kebutuhan Amil Asetat di Indonesia	04
Tabel 2.1 Neraca Massa Total	22
Tabel 2.2 Neraca Massa Reaktor	22
Tabel 2.3 Neraca Massa Dekanter.....	23
Tabel 2.4 Neraca Massa Menara Distilasi 01	23
Tabel 2.5 Neraca Massa Menara Distilasi 02.....	23
Tabel 2.6 Neraca Panas Reaktor	24
Tabel 2.7 Neraca Panas Dekanter.....	24
Tabel 2.8 Neraca Panas Menara Distilasi 01.....	25
Tabel 2.9 Neraca Panas Menara Distilasi 02.....	25
Tabel 2.10 Neraca Panas <i>Cooler</i> 01.....	25
Tabel 2.11 Neraca Panas <i>Heater</i> 01	26
Tabel 2.12 Neraca Panas <i>Heater</i> 02.....	26
Tabel 2.13 Neraca Panas <i>Heater</i> 03.....	26
Tabel 2.14 Neraca Panas <i>Heater</i> 04.....	27
Tabel 2.15 Luas Bangunan Pabrik.....	30
Tabel 5.1 Pembagian Jabatan Kerja	77
Tabel 5.2 Sistem Penggajian Karyawan	80
Tabel 5.3 Pembagian Jam Kerja	83
Tabel 6.1 Indek Harga Tahun 1993-2002	91
Tabel 6.2 <i>Fixed Capital Investment</i>	93
Tabel 6.3 <i>Manufacturing Cost</i>	94
Tabel 6.4 <i>Working Capital</i>	95



Tabel 6.5	<i>General Expenses</i>	95
Tabel 6.6	<i>Total Production Cost</i>	95
Tabel 6.7	<i>Fixed Cost</i>	97
Tabel 6.8	<i>Variable Cost</i>	97
Tabel 6.9	<i>Regulated Cost</i>	98
Tabel 6.10	Kesimpulan Evaluasi Ekonomi.....	99



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Tata Letak Pabrik	32
Gambar 2.2 Tata Letak Alat Proses	33
Gambar 2.3 Diagram Alir Kualitatif.....	34
Gambar 2.4 Diagram Alir Kuantitatif.....	35
Gambar 2.5 Diagram Alir Proses Pabrik Amil Asetat	36
Gambar 4.1 Diagram Alir Unit Utilitas	67
Gambar 5.1 Struktur Organisasi	86
Gambar 6.1 Grafik Hubungan Tahun vs <i>Cost Index</i>	91
Gambar 6.2 Grafik Evalausi Ekonomi.....	100

Intisari



INTISARI

Perancangan pabrik amil asetat dengan proses esterifikasi ini dimaksudkan untuk memenuhi kebutuhan amil asetat dalam negeri dan tidak menutup kemungkinan untuk diekspor. Amil asetat dibuat dari bahan baku amil alkohol dan asam asetat dengan katalis *amberlyst*. Pabrik amil asetat dari amil alkohol dan asam asetat dirancang dengan kapasitas 15.000 ton per tahun. Pabrik beroperasi kontinyu selama 330 hari per tahun. Proses pembuatan amil asetat dilakukan di dalam reaktor *fixed bed single tube*. Reaksi berlangsung pada fase cair, *reversible*, eksotermis dengan kondisi adiabatik *non isothermal* pada suhu 80 - 83,41°C dan tekanan 1 atm.

Untuk memurnikan amil asetat dilakukan dengan proses dekantasi dan distilasi sehingga diperoleh produk amil asetat dengan kadar 99 %. Amil asetat yang dihasilkan disimpan dalam tangki penyimpanan dalam fase cair dan siap dipasarkan.

Pabrik amil asetat berkapasitas 15.000 ton per tahun ini membutuhkan bahan baku amil alkohol sebanyak 10.421,5692 ton per tahun dan asam asetat sebanyak 6.880,5507 ton per tahun. Utilitas yang dibutuhkan adalah air sebanyak 1.108.800 m³ per tahun, *steam* sebanyak 30.773.382,8288 kg per tahun, bahan bakar sebanyak 2.176.340,28 liter per tahun, dan listrik sebesar 270 kW. Pabrik direncanakan didirikan di daerah Cilegon, Banten dengan luas tanah 2 Ha dengan jumlah karyawan sebanyak 188 orang.

Dari hasil analisis ekonomi, pabrik amil asetat ini membutuhkan modal tetap sebesar US\$ 11.810.857 + Rp 51.094.797.731 dan modal kerja sebesar Rp 183.645.861.487. Keuntungan sebelum pajak sebesar Rp 56.478.175.712 per tahun. Keuntungan sesudah pajak sebesar Rp 28.239.087.856 per tahun. Analisis kelayakan ini memberikan hasil bahwa *Percent Return On Investment* (ROI) sebelum pajak sebesar 33,38 % dan setelah pajak sebesar 16,69 %. *Pay Out Time* (POT) sebelum pajak sebesar 2,31 tahun sedangkan setelah pajak sebesar 3,75 tahun. *Break Even Point* (BEP) sebesar 51,48 % kapasitas, dan *Shut Down Point* (SDP) sebesar 34,04 % kapasitas. *Discounted Cash Flow* (DCF) sebesar 46,93 %. Berdasarkan data di atas maka pabrik amil asetat dari amil alkohol dan asam asetat ini layak untuk dikaji lebih lanjut.